

A RELEVÂNCIA DOS ESTUDOS DA TECNOLOGIA NAS TESES BRASILEIRAS DE CTS

Bruno Stefoni Böck, Carlos Eduardo Rosas de Toledo, Marco Aurelio Ferreira Brasil da Silva, Alvaro Chrispino
CEFET/RJ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

RESUMO: O presente estudo possui como objetivo averiguar a relevância dos estudos da tecnologia nas referências bibliográficas das teses brasileiras sobre CTS nas áreas de Ensino e Educação. Para tanto, foram escolhidos 30 representantes da tecnologia com base em referenciais de CTS e foram coletadas 44 teses de doutorado sobre CTS entre os anos de 1992 e 2014. Averiguou-se nas referências bibliográficas das teses coletadas o percentual individual e conjunto relativo aos representantes da tecnologia. Os resultados da pesquisa indicaram uma baixa participação dos autores da tecnologia nas referências das teses de CTS, o que pode ser atribuído a diferentes fatores, como: desconhecimento dos autores, acesso as publicações, barreira linguística e ênfase na ciência em relação à tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: CTS, tecnologia, teses, doutorado.

OBJETIVOS: Os estudos da ciência e da tecnologia (ECT) são descritos por Hackett, Amsterdamska, Lynch & Wajcman (2008) como um campo interdisciplinar que em suas análises debate questões como mudanças sociais, política, economia e desigualdade social, como parte de uma concepção integrada acerca das origens, dinâmicas e consequências da ciência e da tecnologia (C&T).

Embora não haja uma unidade nos ECT, os autores possuem em comum a rejeição a concepção de neutralidade da C&T e seus trabalhos se caracterizam em reflexões externalistas sobre as intrincadas relações da C&T com a sociedade contemporânea (CUTCLIFFE, 2004).

O grupo *CTS e Educação* do CEFET/RJ vem se dedicando ao mapeamento sistemático da área CTS em ensino no Brasil, através da metodologia de redes sociais, com o intuito de traçar um perfil da área, a partir dos estudos de suas publicações, como artigos, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Em relação aos ECT, o trabalho de Böck (2015) analisou a relevância de 30 autores que representaram especificamente a construção social da tecnologia, com base em referenciais de CTS e ECT, que os classificaram como representantes desta corrente. A pesquisa constatou que somente 1.72% do conjunto de citações dos artigos sobre CTS em Ensino no Brasil eram pertencentes ao conjunto de 30 representantes da tecnologia, uma participação muito reduzida.

Com base nesses resultados, no presente trabalho, o objeto de pesquisa foram as teses de doutoramento brasileiras nas áreas de Ensino e Educação com a temática CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) nas quais analisaremos a relevância da construção social da tecnologia em suas referências bibliográficas.

As teses estão associadas à qualidade das instituições, dos pesquisadores, dos orientadores e da própria área.

“As teses e dissertações refletem uma das habilidades da instituição em guiar e dar suporte aos trabalhos originais” (ASSIS, 2015, pág. 60).

Sendo assim, associada à qualidade da representação de uma área, se torna justificável o estudo das teses de doutoramento brasileiras para caracterizar e entender as relações da área de CTS no Ensino de Ciências.

QUADRO TEÓRICO

O termo tecnologia é polissêmico, possuindo diversos significados conforme a corrente que irá discorrer sobre a temática. Diante desta polissemia, iniciamos a presente seção apresentando o nosso entendimento sobre o tema. Para tanto, nos utilizaremos da noção de sistema técnico que analisa a tecnologia de uma forma mais holística, superando a sua visão como artefato ou como técnica, tendo em vista que considera o seu entorno social.

O sistema técnico é formado pelo conjunto de artefatos, materiais, energia e usuários, sendo uma unidade complexa cuja transformação é desfrutada pelo usuário e agentes intencionais, como trabalhadores ou outros usuários são responsáveis pelas ações de transformação (QUINTANILLA, 2012). O sistema técnico engloba artefatos, consumidores, trabalhadores e a natureza que provê a energia necessária para o sistema operar. Podemos ampliar o entendimento e também considerar como parte do sistema tecnológico outros integrantes da cadeia de suprimentos, como os estabelecimentos de comércio, fornecedores, prestadores de serviço, além dos órgãos regulatórios, mídia, agências de publicidade e governo.

Böck (2015), a partir de referenciais de CTS que discorriam sobre os ECT selecionou 30 autores para representar os estudos da tecnologia. Neste trabalho, os autores foram divididos em quatro linhas de pensamento: Tecnologia Engenheril, Tecnologia Ética, Tecnologia Humanista e Tecnologia Crítica. A seguir iremos explicar as quatro correntes.

A Tecnologia Engenheril engloba autores nascidos ainda no século XIX, principalmente engenheiros que debatiam o caráter social das tecnologias, embora possuíssem um pensamento predominantemente positivista e uma crença de neutralidade da tecnologia, como no caso do autor alemão Ernst Kapp que concentrou seus estudos nos artefatos tecnológicos, os quais eram considerados pelo autor como projeções do corpo humano, como no caso das ferrovias que seriam projeções do sistema circulatório, sendo que o Estado seria uma alegoria derivada do cérebro humano. O autor não se restringe a tais analogias e realiza um ensaio relativo a filosofia do meio ambiente, destacando que a ação humana deve ter limites e que as máquinas não possuem ética em seu caráter (MITCHAM, 1989).

A construção de uma ética para a tecnologia é a principal temática debatida pelos autores da Tecnologia Ética, como o autor americano Carl Mitcham. Este argumenta que certos grupos sociais possuem um papel de relevância na sociedade tecnológica, devendo possuir em suas ações uma responsabilidade ética, como os engenheiros, cientistas, juristas e profissionais de informática, considerando que esses profissionais são responsáveis por gerenciar tecnologias que geram um grande impacto social (MITCHAM, 1989).

Os representantes da Tecnologia Humanista se dedicaram a análises externalistas sobre a tecnologia, principalmente no impacto que a mesma vem ocasionando a sociedade, embora possuíssem uma visão de autonomia e irreversibilidade da evolução tecnológica. O autor espanhol José Ortega y Gasset analisa o conceito que denominou “homem massa”. O homem massa seria o homem médio, a maioria conhecida como todo mundo que é esvaziado de sentido e não possui vínculos com a sua história e sem possuir uma identidade robusta somente possui necessidades, sendo que aqueles que pensam de modo distinto a “todo mundo” podem sofrer retaliações e até mesmo serem eliminados (ORTEGA Y GASSET, 1937).

Por fim, na Tecnologia Crítica, há uma concepção mais contemporânea sobre o binômio tecnologia e sociedade. Os autores desta corrente refutam a neutralidade da tecnologia e acreditam que ela pode

ser controlada através dos mecanismos sócio-democráticos, o que se coaduna as concepções do enfoque CTS sobre a temática. O autor americano Andrew Feenberg realiza um debate sobre a democratização da tecnologia e defende que os sistemas tecnológicos em toda a sua amplitude de organizações precisam passar por um controle democrático, sobretudo sobre os produtos tecnológicos que podem impactar negativamente a sociedade (FEENBERG, 2009).

METODOLOGIA

A proposta foi realizar a coleta de informações no Banco de Teses da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), fundação do Ministério da Educação do Brasil.

Foram selecionadas todas as teses defendidas entre 1992 e 2014 nos programas da área de Ensino e Educação que contivessem em seu título, palavra-chave e/ou resumo alguma combinação do acrônimo CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedade; Ciência Tecnologia Sociedade; CTS; C-T-S; C T S. Essa busca encontrou uma quantidade de teses que passaram por uma leitura “flutuante” (BARDIN, 2011) individual e objetiva para descartar qualquer tese que não se enquadrasse nos critérios. Sendo assim, foram coletadas 44 teses da área de Ensino e Educação sobre CTS (TOLEDO, ALBUQUERQUE, CHRISPINO e BÖCK, 2016).

De posse das teses, foram averiguadas a frequência de referências para cada um, e de forma conjunta, dos 30 autores da tecnologia, escolhidos por Böck (2015) com base em livros de CTS que abordssem os ECT. Também foram acrescentados autores contemporâneos que produzem publicações de relevância que abordam os ECT. Para mensurar a relevância, esses números foram divididos pelo total de citações do conjunto de teses analisadas. Em casos que houve mais de um autor representante da tecnologia por publicação, optou-se em considerá-la como pertencente ao primeiro autor da referência, sendo assim uma citação de uma obra de Wiebe Bijker e Trevor Pinch, que teve como primeiro autor Trevor Pinch foi contabilizada para este autor, assim obras que tiveram como primeiro autor Wiebe Bijker, entraram na frequência de publicações deste autor.

As frequências e percentuais das citações dos representantes da construção social da tecnologia nas teses analisadas são apresentadas nos resultados do presente estudo.

RESULTADOS

Apresentamos o resultado para cada um, e para o conjunto dos trinta representantes da tecnologia (BÖCK, 2015), da frequência de citações e seu percentual em relação ao conjunto de citações das teses de CTS brasileiras analisadas.

Ao lado do quantitativo de citações dos autores da tecnologia foi colocado entre parênteses o número total de citações das teses de doutoramento brasileiras de CTS em Ensino e Educação (Tabela 1).

Os resultados da tabela 1 demonstram que os 30 autores da tecnologia selecionados representam 2.75% do conjunto de citações analisadas, o que é um percentual superior aos resultados encontrados por Böck (2015) para os artigos sobre CTS em Ensino que indicaram que a representatividade das citações dos representantes da tecnologia foi de 1.72%. A diferença entre a relevância dos autores da tecnologia encontrada por Böck (2015) e da presente pesquisa é um pouco mais de 1%, o que é pouco considerando que as teses se caracterizam pelo ineditismo e pela oportunidade de uma maior reflexão já que são publicações que possuem um maior espaço.

Quais são as causas que poderiam explicar uma participação tão reduzida dos autores da tecnologia que a representam em diferentes áreas como sociologia, filosofia e história que contribuíram para a formação e consolidação do enfoque CTS nas teses brasileiras sobre esse tema na área de Ensino?

Tabela 1.
Relevância dos autores da construção social da tecnologia.

<i>Autor de CST</i>	<i>Nº de Citações</i>	<i>Relevância</i>
ARENDT, H.	3	0,06%
BIJKER, W.	5	0,10%
CALLON, M.	6	0,12%
CASTELLS, M.	3	0,06%
COWAN, R.S.	0	0,00%
DESSAUER, F.	0	0,00%
ECHEVERRÍA, J.	8	0,15%
ELLUL, J.	3	0,06%
ENGELMEIER, P.K.	1	0,02%
FEENBERG, A.	18	0,35%
FRIEDMANN, G.	0	0,00%
GEDION, S.	0	0,00%
HABERMAS, J.	15	0,29%
HEIDEGGER, M.	2	0,04%
HUGHES, T.	3	0,06%
ILLICH, I.	1	0,02%
JONAS, H.	4	0,08%
KAPP, E.	0	0,00%
LATOUR, B.	24	0,46%
LAW, J.	3	0,06%
MACKENZIE, D.	1	0,02%
MITCHAM, C.	17	0,33%
MUMFORD, L.	3	0,06%
ORTEGA Y GASSET, J.	3	0,06%
PATOCKA, J.	0	0,00%
PINCH, T.	2	0,04%
SLOTERDIJK, P.	1	0,02%
THOMAS, H.	2	0,04%
WAJCMAN, J.	0	0,00%
WINNER, L.	15	0,29%
<i>Total</i>	143 (5203)	2,75%

Como primeira explicação, podemos levantar um possível desconhecimento por parte dos doutores em formação destas fontes de referencial teórico que são oriundas em sua grande maioria da Europa e Estados Unidos, o que indica que mesmo nas teses há uma predominância de referenciais brasileiros em detrimento de fontes do exterior, o que é corroborado pelo autor com o maior número de citações das teses, Décio Auler que possui 101 citações. Em comparação, o autor de língua espanhola com o maior número de citações é José Antonio Acevedo Díaz com 73 citações e o de língua inglesa é Glen Aikenhead com 50 citações.

Outro fator que poderia explicar os resultados é a dificuldade de acesso às publicações, tendo em vista que nem todas podem estar disponíveis de forma eletrônica ou serem disponibilizadas de forma gratuita, o que pode dificultar a utilização por parte dos pesquisadores. Outra possível indagação seria a barreira linguística, considerando-se que a maior parte dos autores escreve em língua inglesa.

O tema tecnologia pode estar subjacente aos resultados da presente pesquisa. Mesmo nos programas de pós-graduação de CTS pode haver uma ênfase na ciência, considerando-se que os docentes pertencem a esta área. Podemos verificar que o autor de tecnologia mais citado nas teses foi Bruno Latour que embora trate da tecnologia em suas obras, possui uma linha de pesquisa mais voltada à ciência, principalmente a análise do trabalho dos cientistas.

Na segunda e terceira colocação aparecem com o maior número de citações respectivamente os filósofos americanos contemporâneos Andrew Feenberg e Carl Mitcham, o que indica que a filosofia da tecnologia foi utilizada na construção do referencial teórico sobre tecnologia das teses.

Uma relevante investigação seria verificar como os representantes da tecnologia foram utilizados nas teses de CTS brasileiras, assim como analisar quais destes trabalhos tratam a tecnologia e investigar quais as visões e concepções sobre tecnologia as teses sobre CTS possuem.

CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo principal verificar a relevância de obras de trinta autores escolhidos para representar os estudos da tecnologia perante o conjunto de referências bibliográficas das teses brasileiras de CTS em Ensino e Educação coletadas.

Os resultados do estudo indicaram que os representantes da tecnologia possuem uma participação muito reduzida no conjunto de referências bibliográficas das teses de doutorado de CTS nacionais em Ensino e Educação.

A baixa participação dos representantes da tecnologia pode ter como pano de fundo um desconhecimento por parte dos pesquisadores de CTS destas fontes, assim como uma dificuldade de acesso às publicações destes autores. Também se atenta a um problema de linguagem, considerando-se que a maior parte destes autores somente publica em inglês, não havendo tradução de suas obras para o português. Levanta-se ainda uma possível ênfase nos programas de pós-graduação à ciência em detrimento a tecnologia.

Iniciativas poderiam ser tomadas no intuito de disseminar os autores da tecnologia perante a comunidade acadêmica e docente, no intuito de fornecer-lhes um relevante arcabouço teórico com visões com perspectivas externalistas e holísticas sobre a tecnologia.

Investigações futuras poderão averiguar as concepções sobre tecnologia presentes nas teses de doutorado nacionais sobre CTS e verificar se a tecnologia é o assunto principal destas ou se os autores da temática são utilizados como suporte teórico para outros temas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, T.B. (2015). Gestão de teses e dissertações eletrônicas no contexto do acesso aberto à informação científica no Brasil. Dissertação. Universidade de Brasília. Brasília: UNB.
- BARDIN, L. (2011). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições.
- BÖCK, B.S. (2015). Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Construção Social da Tecnologia no Brasil: uma Representação por Análise de Redes Sociais. Dissertação de mestrado. CEFET/RJ. Rio de Janeiro: CEFET/RJ.
- CUTCLIFFE, S.H. (2004). Ideas, máquinas y valores. Barcelona: Anthropos Editorial.

- FEENBERG, A. (2009). Ciencia, tecnología y democracia: distinciones y conexiones. *Scientiae Studia*, 7(1), p. 63–81.
- HACKETT, E.J., AMSTERDAMSKA, O., LYNCH, M. e WAJCMAN, J. (2008). *The Handbook of Science and Technology Studies*. Cambridge: The MIT Press.
- MITCHAM, C. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos Editorial.
- ORTEGA Y GASSET, J. (1937). *La Rebelión de las Masas*. Madrid: Instantes.
- QUINTANILLA, M.A. (2012). Tecnología, cultura e innovación. In: Aibar, E; Quintanilla, M.A. *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Editorial Trotta, pp. 103-136.
- TOLEDO, C.E.R., Albuquerque, M.B., Chrispino, A. e Böck, B.S. (2016). Os temas de pesquisa que orbitam o enfoque CTS: uma Análise de Rede sobre as Teses publicadas no Brasil. *Indagatio Didactica*, 8(1), p. 1367-1383